Résumé de thèse

Les poissons des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie : estimations d'abondance, relations habitat-poissons, interactions trophiques et indicateurs écologiques, par Yves-Marie BOZEC (1).

Thèse de Doctorat, Université Pierre et Marie Curie-Paris 6, 2006, 312 p., 76 figs, 33 tabs, 446 réfs, 8 annexes.

En milieu corallien, l'impact des activités humaines sur les assemblages de poissons reste mal connu. En s'appuyant sur les données disponibles en Nouvelle-Calédonie, l'objectif de la thèse est d'étudier les réponses de l'ichtyofaune corallienne à différentes pressions anthropiques.

Une première analyse examine la qualité des estimations d'abondance de poissons. En Nouvelle-Calédonie, les comptages visuels en plongée sont effectués en relevant les distances de détection des poissons. L'analyse des distributions de fréquence de ces distances montre que tous les poissons n'ont pas la même détectabilité. Celle-ci varie en fonction de leur taille, de leur comportement et des conditions d'échantillonnage. De plus, les grands poissons et les espèces craintives s'écartent du plongeur avant d'être détectées. On met en évidence les conséquences de ces biais sur les estimations de densité, tout comme l'intérêt d'une estimation fondée sur les distances de détection.

L'étude de l'ichtyofaune est ensuite effectuée à trois niveaux d'organisation.

À l'échelle des populations, les relations entre l'abondance des poissons-papillons (famille : Chaetodontidae) et la structure de leur habitat sont étudiées par analyse multi-tableaux. On montre que la répartition de ces espèces est liée à la complexité architecturale et à l'hétérogénéité du recouvrement benthique. Ces deux gradients définissent un modèle conceptuel de l'habitat qui explique une part importante de l'abondance et de la diversité de l'ensemble de l'ichtyofaune. Ce modèle souligne également les effets d'une dégradation des fonds coralliens sur les poissons.

À l'échelle des peuplements, l'impact des perturbations est recherché en analysant les distributions d'abondance par niveau trophique. Dans le grand lagon Sud-Ouest, les structures trophiques sont remarquablement identiques pour un même habitat, suggérant l'existence d'une signature trophique des peuplements spécifique d'un milieu donné. Ces signatures semblent être liées à des pressions anthropiques s'exerçant directement ou indirectement, sur l'ichtyofaune (eutrophisation, apports terrigènes, pêche).

Enfin, à l'échelle de l'écosystème, un modèle de réseau trophique est construit sur l'atoll d'Ouvéa. On montre que la prédation exerce une pression importante sur les niveaux trophiques intermédiaires, alors que la circulation des eaux lagonaires semble contrôler la disponibilité en ressources primaires.

Ces différentes analyses permettent de mieux comprendre les réponses de l'ichtyofaune corallienne aux pressions anthropiques à différents niveaux d'organisation écologique. Elles conduisent à proposer des indicateurs associés à la structure des assemblages de poissons, de l'habitat récifal et du réseau trophique de l'écosystème.

Summary. - Fishes of coral reefs in New Caledonia: abundance estimates, fish-habitat relationships, trophic interactions and ecological indicators.

The effects of human activities on coral-reef fish assemblages are still poorly understood. This PhD thesis aims at investigating the ecological responses of fish assemblages to various anthropogenic pressures using data collected in New Caledonia.

First, the reliability of fish abundance estimates was examined. In New Caledonia, underwater visual censuses rely on the recording of sighting distances of fish to the diver. The frequency distributions of sighting distances reveal that all fish do not have the same probability of detection. Fish detectability varies according to their size, behaviour, and sampling conditions. In addition, shy and large species tend to move away from the observer prior to detection. This study highlights the biases that affect fish abundance estimates, and discusses the relevance of a distance-based estimation of fish abundance.

Second, analyses were performed at three levels of ecological organization.

At the population level, relationships between abundance of butterflyfish (family: Chaetodontidae) and reef habitat structure were studied using a multi-table method. Butterflyfish distribution is linked to architectural complexity and heterogeneity of the benthic cover. These two gradients define a conceptual model of habitat structure, which explains a significant part of the whole fish community abundance and diversity. The model highlights the effects of coral destruction on reef-dwelling fish.

At the community level, abundance distributions per trophic level were investigated in various habitats. In the large southwest lagoon, fish trophic structures are consistent within the same habitat, and differ significantly from one habitat to another. This suggests that fish assemblages have a trophic signature, which is habitat-specific. Trophic signatures seem to be related to anthropogenic pressures (eutrophication, sediment load, fishing pressure).

Finally, at the ecosystem level, a food-web model was built for Uvea atoll lagoon. The model shows that predation pressure has a considerable influence on intermediate trophic levels, whereas water circulation limits the availability of basal resources.

These findings provide new insights on the ecological responses of coral-reef fish assemblages to anthropogenic pressures at various ecological scales. They also contribute to the development of ecological indicators that depend on fish assemblages, habitats and food-webs.

Key words. - Coral-reef fish - ISW - Underwater visual census - Habitat structure - Trophic ecology - Ecological indicators.

(1) UR CoRéUs - IRD / Pôle Halieutique - Agrocampus Rennes, 65 route de Saint-Brieuc, CS 84215, 35042 Rennes CEDEX, FRANCE. [Yves-Marie.Bozec@agrocampus-rennes.fr]